Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Würzburg
Direktor: Professor Dr. Max Kappis.

Über die Behandlungsergebnisse der autoplastischen Knochentransplantation bei Pseudarthrosen an der Würzburger chirurgischen Universitätsklinik von 1935 mit 1937.

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Bayerischen Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Johann Höcherl

aus Langenhettenbach.

1938.

Handelsdruckerei Würzburg.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg

Referent: Professor Dr. med. Max Kappis.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549803_0082

Übersicht.

Einleitung.
Begriffbestimmung.
Ursachen und Entstehung.
Behandlungsvorschläge.
Kasuistik.
Schlußfolgerung und Zusammenfassung.

Auf dem Gebiete der Verletzungen des Knochensystems erfordert für Kranke und Arzt das Kapitel der Pseudarthrose wohl am meisten Geduld und Ausdauer. Solange es „falsche Gelenke" gibt, so alt ist auch das Bestreben, dem Wesen dieses, auf so verschiedenen Ursachen beruhenden Vorganges, auf den Grund zu kommen, um daraus die bestmöglichen therapeutischen Folgerungen ziehen zu können.

Unter Pseudarthrose im weitesten Sinne versteht man die bewegliche Verbindung in der Kontinuität eines Knochens an einer Stelle, an der normalerweise der Knochen fest und unbeweglich sein müßte. Die echte Pseudarthrose gemeinhin, die den Chirurgen und vor allem den Unfallchirurgen interessiert, ist die knöcherne Abdeckelung beider Knochenstümpfe, mit bindegewebiger Kapsel und manchmal synoviaähnlicher Flüssigkeit, meist nach einer Fraktur, die nie von selber ganz ausheilt, im Gegensatz zur nur narbigen Vereinigung beider Stümpfe, wo man von einer Fractura nun sanata spricht, und der Heilungsvorgang als solcher noch nicht völlig abgeschlossen ist.

Ein Begriff ist zu erläutern und zwar der der verzögerten Konsolidation. Man gebraucht diese Bezeichnung solange, als überhaupt noch Heilungsvorgänge an der Bruchstelle sich abspielen. Eine genaue Abtrennung gegen die Pseudarthrose ist nicht möglich, doch urteilt man im allgemeinen nach der Zeit. Doch ist das eine sehr unsichere Grundlage. Kappis berichtet z. B. von einem Oberarmschußbruch, der nach 14 Monaten in 3 Monaten durch Abduktionsgips festgeworden ist. Nach Kappis und Bier ist nun gerade diese verzögerte Konsolidation in den letzten Jahren ohne besondere ersichtliche Gründe auffallend häufig geworden. Besonders beobachtet Kappis diese Tatsache bei:

Oberschenkelbruch mit mehr als 12 Wochen
Unterarmbruch mit mehr als 10—12 Wochen
Schienbeinbruch mit mehr als 10 Wochen
Oberarmbruch mit mehr als 10—12 Wochen Heilungsdauer.

Die verzögerte Konsolidation stellt ein Zwischen- und Übergangsstadium dar. Auf der einen Seite die Möglichkeit der knöchernen Heilung, auf der anderen Seite Ausgang in Pseudarthrose.

Das Wesentliche am pathologisch-anatomischen Vorgang der Pseudarthrosebildung besteht nun darin, daß die knöcherne Überbrückung des Bruchspaltes durch Bildung von derbem Bindegewebe und bleibenden Knorpelinseln gestört ist, sodaß schließlich eine gelenkartige Verbindung entsteht. Histologisch findet man häufig übermäßige Wucherung von Granulations- und Knorpelgewebe, statt Umwandlung osteoblastischer Granulationen in Osteoid und Knochen. Seltener ist eine ganz ungenügende Ausbildung osteoplastischer Elemente und verstärkte Resorption sowohl des beschädigten alten, wie auch des neugebildeten Knochengewebes.

Man kann also zusammenfassend die Pseudarthrose folgendermaßen umreißen:

a) Isolierte Vernarbung der beiden Bruchenden;
b) Bindegewebige Verbindung;
c) Neues Gelenk (Echte Pseudarthrose).

Auf die Frakturenheilung im allgemeinen, mit der darüber berichtenden ungeheueren Literatur einzugehen, ist hier nicht der Ort; doch mögen die Ursachen der Pseudarthrose, soweit sie bis jetzt zu übersehen sind, kurz erwähnt werden.

Magnus hat auf dem Chirurgen-Kongreß 1937 in Berlin eine Einteilung der Pseudarthrose vorgeschlagen:

1. aus mangelnder Kallusbildung;
2. Defektpseudarthrose;
3. die „gemeine Pseudarthrose".

Kleinschmidt teilt ein in:

1. Einfache Pseudarthrose;
2. Defektpseudarthrose;
3. Interpositionspseudarthrose.

Nach Kappis unterscheidet man, wenn man von den angeborenen, intrauterin erworbenen, Frakturen mit Pseudarthrose auf Grund von Knochenzysten usw. absieht, folgendermaßen:

I. Allgemeine Ursachen:
   1. Alter — an sich keine Ursache;
   2. Beeinflussung des ganzen Stoffwechsels, z. B. Avitaminosen (Scorbut, Rhachitis);
   3. Störungen des Kalkstoffwechsels z. B. Gravidität, Laktation (geheilte Frakturen können wieder zurückgehen) Osteomalacie, Osteoporose;
   4. Innersekretorische Störungen z. B. Diabetes, Ostitis fibrosa generalisata, Hypo- und Hyperthyreoidismus, Persistierende Thymus, Störungen der Generationsorgane, Polyglanduläre Insuffizienz;
   5. Allgemeine Kachexie oder Anämie;
   6. Schwere akute und chronische Infekte z. B. Tbc., Lues, Cholera, Typhus, Ruhr;
   7. Vergiftungen z. B. Quecksilber, Blei, Arsen, Phosphor.

II. Örtliche Ursachen:
   A. Erkrankungen des ganzen Gliedes:
      1. Gefäß- und Nervenstörungen;
      2. Verletzungen usw.;
      3. Lähmungen z. B. Poliomyelitis, Myelodysplasien (Tabes, Syringomyelie);
   B. Erkrankungen der Bruchstelle:
      Diese rein örtlichen Störungen sind wohl die wichtigsten und häufigsten.

1. Ungünstige Bruchform z. B. Intraartikuläre Brüche (Mangelhafte Ernährung);
2. Ungünstige Bruchstelle z. B. Schenkelhalsfraktur (Periostmangel bei gelenknahen Frakturen);
3. Ungünstige Bruchstellung z. B. Reitende Fragmente, allzugroße Diastase (daher Knochensplitter nicht entfernen!);
4. Gar kein oder zu ausgedehnter Bluterguß mit Bildung unspezifischen Narbengewebes (Lexer);
5. Isolierter Bruch eines Knochens an einem zweiknochigen Glied;
6. Interposition von Weichteilen (wohl nicht so häufig als man gemeinhin meint, bei Periost und Muskeln nicht so schlimm als bei Sehnen und Nerven);
7. Unmöglichkeit der Einrichtung;
8. Vereiterung der Bruchstelle mit Knochennekrose (läßt sich bekämpfen, da meist bei komplizierten Frakturen und nur selten metastatisch; daher vertritt Kappis mit anderen den Standpunkt von vornherein operativ zu fixieren z. B. mit Lane'scher Platte; denn gute Feststellung ist der beste Kampf gegen die Vereiterung);
9. Andere Krankheiten an der Bruchstelle z. B. Geschwülste (es kommen Chondrome, Sarkome, Myxome, Cysten vor, wobei sich Spontanfrakturen durch infiltrierendes und verdrängendes Wachstum wiederholen können);
10. Falsche Behandlung z. B. zu starke Extension oder zu starke oder zu geringe Ruhigstellung; zu wenig oder zu viel funktionelle Anregung (daher individuelle, nicht schematische Frakturenbehandlung).

    In neuester Zeit ist gerade diese mechanische Ursache mehr in den Vordergrund getreten. Böhler z. B. glaubt, daß die häufigsten Ursachen der Pseudarthrose Fehler in der Behandlung sind. Sinn ist bei seiner zusammenfassenden Untersuchung an der Kieler Klinik zu dem Ergebnis gekommen, daß das Überwiegen der mechanischen Ursachen gegen alle anderen in Frage kommenden ein beträchtliches ist. Übermäßige Entwicklung des Frakturhämatoms wird von manchen Autoren für ebenso schädlich gehalten wie seine vorzeitige Ausräumung.
11. Verschiedene Spannung zwischen den Knochen bei zweiknochigen Gliedern (man kann das auch im Experiment machen) kommt z. B. bei Ulnabruch mit Radiusköpfchenluxation vor (Osteotomie der Fibula bei Tibiafraktur);
12. Defektpseudarthrose z. B. am häufigsten bei Schußfrakturen (unbedingt Knochentransplantation!).
13. Die gemeine oder spaltförmige Pseudarthrose mit unbekannten Gründen. Diese ist besonders häufig bei Menschen von kräftigem Körperbau im besten Lebensalter und da wiederum bei Pyknikern mit Fettsucht.

Welcher besondere Faktor die knöcherne Überbrückung jeweils endgültig verhindert, wird wohl selten mit Sicherheit zu sagen sein. Konstitution, Alter und Ernährung beeinflussen den Zustand des Knochensystems sicher. Letzten Endes gibt aber wohl immer eine Summation von vorhandenen oder nicht vorhandenen Reizen den Ausschlag. G. Brandt vertritt in seinem neuen Buch die Ansicht, daß bei aller Anerkennung der verschiedenartigsten Ursachen der gestörten Knochenbruchheilung und Pseudarthrosebildung, die letzte Ursache stets in einer fehlerhaften Beanspruchung der Bruchstelle zu suchen ist, die sich aus Abweichungen im anatomischen Aufbau und Veränderungen der bewegungsphysiologischen Funktionen des gebrochenen Gliedes ergibt. Er begründet auch diese Meinung mit sehr einleuchtenden und überzeugenden Beispielen und fordert aus diesem Grunde immer wieder eine konsequente, absolute und lang genug durchgeführte Ruhigstellung des gebrochenen Gliedes. Er glaubt, daß bei den meisten schwer heilenden Frakturen mit der sog. „funktionellen Behandlung" viel zu früh begonnen wird. Doch warnt er im weitern Verlauf seiner Ausführungen vor einer zu „mechanischen" Auffassung des ganzen Problems mit dem Faustzitat:

„Geheimnisvoll am lichten Tag
Läßt sich Natur des Schleiers nicht berauben
Und was sie Deinem Geist nicht offenbaren mag,
Das zwingst Du ihr nicht ab mit Hebbeln und mit Schrauben".

Ein wie großes und ungelöstes Problem die Pseudarthrosefrage immer noch für den Chirurgen ist, zeigen die überaus zahlreichen und mannigfaltigen Behandlungsvorschläge konservativer und operativer Art aus alter und neuer Zeit.

Es mag eine kurze Zusammenstellung dieser im Schrifttum angegebenen Vorschläge folgen.

Am meisten betont wird immer die Prophylaxe in Form einer entschieden und konsequenten, dem Stand der medizinischen Erfahrungen entsprechenden, primären Bruchversorgung, namentlich eine genügend lange und sorgfältig durchgeführte Fixation. Doch sind auch beim besten Können und Wollen in der Frakturversorgung nicht alle Pseudarthrosen auszuschließen bezw. heilbar. Daher gilt auch für den „Knochenbruch" die Forderung allgemeiner, nicht nur örtlicher Behandlung. Wenn man im Volke sagt, daß die Energie der Hebamme der Mutter das Kind bringt, so ließe sich für die Frakturenbehandlung ein Analogon finden. Es ist eine der vornehmsten Aufgaben des Arztes, den, wenigstens im Anfang immer vorhandenen, Wunsch und Drang zur Heilung, möglichst zu unterstützen. Diese ganz sicher vorhandenen Beziehungen auch im Hinblick auf die Pseudarthrosenursachen übersehen wir noch gar nicht. Jedenfalls kann eine der wichtigsten schon im Versagen des ersten physischen und psychischen Anreizes liegen. In diesem Falle macht die Behandlung der einmal entstandenen Pseudarthrose das meiste Kopfzerbrechen.

Allgemeinbehandlung.

Gute, vielseitige Ernährung mit besonderer Berücksichtigung mineral- und salzreicher Kost; Rohkost; Calciumphosphorpräparate mit Vitaminen, namentlich verspricht vielleicht Vit. C von allen innerlichen Mitteln noch am meisten Erfolg; das ganze Heer der verschiedenen Drüsenpräparate; viel Licht, Luft und Sonne, und dazu darf man vor allen Dingen die „Psyche" nicht vergessen.

Örtliche konservative Behandlung.

Absolut ruhigstellende Verbände unter genauer Kontrolle der richtig stehenden Fraktur.

Hyperämie mit Staubinde.

Funktionelle Belastung unter Anwendung stützender Verbände; Gehgips; Beklopfen der Bruchstelle; Diathermie und kleine Dosen Röntgenstrahlen (Kopp und Josef); auch hochfieberhafte allgemeine Infektionen sollen Pseudarthrose zur Heilung gebracht haben.

Örtliche operative Behandlung:

Einspritzungen reizender Substanzen in die Bruchstelle.

Eigenblut nach Bier, Knochenmark nach Daniels. Letztere Methode besteht darin, daß die Pseudarthrosenstelle freigelegt und mit dickem Trepan ein Kanalsystem geschaffen wird, in welches Knochenmark eingebracht werden kann, das aus einem markhaltigen Knochen durch Anbohren gewonnen wird. Horosteon nach Hoffmeister, Fibrin nach Bergel, Knochenmehlemulsionen, Natriumglykokollphosphat. Weniger gut sind Alkohol, Jodtinktur, Lugol'sche Lösung. Milchsäure usw. Bei Pseudarthrose mit gleichzeitiger Neuritis hat man von Alkoholinjektionen (20 Tropfen 60—70%ige) in die Umgebung des kranken Nerven Erfolg gesehen.

Bohrung nach Beck.

Trepanbohrung nach Felsenreich.

Eintreiben von Elfenbeinstiften oder Tierknochen.

Fixierung mit Lane'scher Platte.

Sympathektomie nach Leriche-Jaboulay mit und ohne Beck'sche Bohrung.

Bei drohender Pseudarthrose am Arm Refraktur (Götze).

Osteotomie mit eventueller Resektion des sperrenden Knochens.

Entfernung sequestrierter Knochensplitter.

Entfernung früher eingesetzter metallischer Fremdkörper (Bakt. Untersuchung von Gewebe, ruhende Infektion).

Kirschner'sche Aufsplitterung.

Die verschiedenen Methoden der Knochenplastiken:

Grabenbildung nach Brun, wobei über die Bruchstelle ein Graben bis ins Mark gemeißelt wird und die entstehenden Splitter wieder in diesen eingelegt werden.

Resektionsmethode mit treppenförmiger Anfrischung.

Brun'sche Umkehrplastik:

Der an der Pseudarthrosestelle entnommene Span wird als Transplantat benutzt. Der Span wird so entnommen, daß $^2/_3$ auf der einen, $^1/_3$ auf der

anderen Seite des Spaltes liegen, dann um 180 Grad gedreht und wieder eingesetzt, sodaß jetzt der gesunde Spanteil auf der Pseudarthrose und die Pseudarthrosestelle des Spans auf gesundem Lagerknochen liegen. Es wird nur an einem Knochen operiert. Der Knochen darf nicht zu stark sklerosiert sein.

Spanplastik mit und ohne Drahtnaht.

Nach Martin kann namentlich die Pseudarthrose, die mit Defekt im Knochen einhergeht, mit gutem Erfolg durch die allgemein anerkannte autoplastische Transplantation von Knochenspänen beseitigt werden.

Verriegelung nach Lexer.

Spongiosa-Zemmentierung nach Matti (1929).

Matti geht davon aus, daß die Spongiosa im Gegensatz zu den dicken Knochenspänen bei der Überpflanzung nicht zugrunde ginge, sondern lebend einheilte. Er frischt die Diaphyse nicht quer an, sondern meißelt sie in ihrer Längsrichtung bis in die normale Markhöhle hinein auf, der dazwischen gelegene Bindegewebediscus wird entfernt. Dagegen bleiben Reste des äußeren Narbenmantels stehen, um die gegenseitige Stellung der Bruchenden gesichert zu halten. In die durch das Aufmeißeln entstandene Mulde wird Spongiosa aus dem Trochanter des Femur, oder aus dem Tibiakopf, oder der unteren Tibiaepiphyse eingelagert, außerdem, das bei der Aufmeißelung gewonnene Knochenmaterial verkleinert eingepflanzt. Die Konsolidierung tritt in durchschnittlich 6—8 Wochen ein.

Bier erzielte mit der Überpflanzung von Knochenmark jeder Art rasche Heilung und die Spongiosaübertragung nach Matti ist nach Martin nur eine Erweiterung dieses Gedankens. Die Spongiosa enthält neben Knochenbälkchen sehr viel Mark, und dieses übt nach Bier einen hormonalen Reiz für die Regeneration aus, indem es die Mesenchymzellen zu Knochenzellen umwandelt.

Zusammenfassend hat Magnus auf dem letzten Chirurgen-Kongreß sich folgendermaßen geäußert:

Im Vordergrund steht die Transplantation lebender Gewebe. Knochenhaut und Mark sind versucht worden, Spongiosa und schließlich die zuerst durch v. Bramann ausgeführte freie Transplantation des periostgedeckten Knochenstückes. Die Pseudarthrose wird umfangreich reseziert, die Markhöhle wird breit eröffnet zur Aufnahme des dem Schienbein entnommenen Transplantates. Dann wird das zu übertragende Knochenstück angelascht. Die notwendigen Drahtnähte werden so angelegt, daß sie ohne erneute Operation wieder entfernt werden können. Die Entnahme aus der Nachbarschaft die „Verriegelung" (Lexer) ist ein gutes Verfahren und erspart die Verletzung des gesunden Schienbeines. Die zentrale Bolzung ist nicht zuverlässig, wichtig ist eine sehr lange und sehr sorgfältig durchgeführte Fixation.

Nießen empfiehlt zur Behandlung der Pseudarthrose an Stelle des Tibiaspans, mit seiner dicken Corticalis lieber eine aufgespaltene Rippe nach dem Vorschlage von Breuer, oder in geeigneten Fällen (Ober- und Unterarm) das Wadenbein als Transplantat zu verwenden. Wenn man mit Magnus und anderen davon ausgeht, daß die ausgebildete Corticalis für die Regeneration nicht aktiv mitwirkend in Frage kommt, so bedeutet ihre Überpflanzung lediglich eine Belastung der Pseudarthrosestelle mit den notwendigen Resorptionsvorgängen. Im Gegensatz dazu haben wir, sowohl beim Rippen-

wie beim Fibulatransplantat, ein wesentlich günstigeres Verhältnis zwischen Kompakta und funktionell wichtigem Periost und Endost.

Bei kurzen Knochen, wo keine Spanplastik in Frage kommt, hat von Seemen mit der Koagulationskanüle guten Erfolg erzielt (isolierte Kanüle mit blanker Spitze als Elektrode).

Lexer sagt in seiner allgemeinen Chirurgie:

„Kann eine Pseudarthrose wegen des Alters, des Allgemeinzustandes oder des Widerstrebens des Kranken nicht operativ behandelt werden, so ist der Schienenhülsenapparat das einzige Mittel, um besonders an den Beinen die Gebrauchsfähigkeit wieder zu erlangen." Da jedoch diese orthopädische Hilfe nur in seltenen Fällen einen einigermaßen vollkommenen Gebrauch des betroffenen Gliedes gewährleistet, ist es verständlich, daß die ärztliche Kunst immer auf Mittel und Wege gesonnen hat, möglichst die Restitutio ad integrum, wenigstens in Bezug auf die Funktion, zu erreichen.

Zu den vielen, zur Behandlung der Pseud- und Nearthrosen angegebenen konservativen und operativen Verfahren will diese Arbeit im besonderen zur Knochentransplantation bei Pseudarthrose ein Beitrag sein. Es soll über die in den letzten Jahren an der Würzburger Klinik mit Autotransplantationen behandelten „Falschen Gelenke" berichtet werden.

Fall I.

H. G., 34 J., Maurer.

Am 2. 12. 34:

Fraktur des linken Schienbeines. Mit Gipsverband behandelt. Dieser wurde Anfang März 35 abgenommen, doch konnte der Patient nicht gehen. Da er auch kleine Eiterpusteln am linken Unterschenkel bekam, ging der Patient wieder ins Krankenhaus. Von dort Einweisung in die Klinik.

Befund: Allgemein ohne Besonderheit.

Örtlich: 9 cm oberhalb des linken Knöchels ist eine Auftreibung des Unterschenkels. Der Bruch ist in einer Dislocatio ad axim pseudarthrotisch verheilt. Nach außen Winkel von 160 Grad, nach vorn hin im Winkel von 70 Grad antekurviert. Die Bruchstelle wackelt etwas von vorn nach hinten. Die Fibula ist knöchern verheilt. Das linke Bein ist deutlich atrophiert, zeigt aber keine Verkürzung, lediglich im Bereich der Fessel ist der Umfang links um 3 cm größer. Gelenke sind frei beweglich.

Das Röntgenbild bei der Aufnahme am 21. 5. 35 zeigt folgendes:

Die linke Tibia ist vier Querfinger breit oberhalb des Fußgelenkes quer frakturiert. Trotz reichlicher Kallusbildung ist eine sichere knöcherne Überbrückung nicht erkennbar. Die Bruchstücke bilden einen nach medial offenen Winkel von 160 Grad und einen nach hinten offenen Winkel von 170 Grad. Das distale Bruchstück ist um doppelte Corticalisbreite nach rückwärts verschoben. Die zugehörige Fibula ist etwas oberhalb ebenfalls gebrochen gewesen. Aber in guter Stellung knöchern verheilt.

24. 5. 35:

Operation in Lumbalanästhesie und Blutleere (Kappis).

1. 6 cm langer Schnitt an der Außenseite des linken Unterschenkels im mittleren Drittel. Freilegung der Fibula und schräge Durchmeißelung derselben, Subcutis- und Hautnaht.

2. 10 cm langer Schnitt an der Vorderfläche des linken Unterschenkels über der Frakturstelle, Abschieben des Periostes, Glättung des aufgetriebenen Knochens mit Meißel. Man erkennt deutlich den grauen, schräg verlaufenden früheren Frakturspalt. Es wird mit der Kreissäge über der Pseudarthrose an der vorderen Fläche der Tibia eine Grube gebildet (8—2—1 cm). In dieses Bett wird der Knochenspan von der rechten Tibia hineingebolzt. Periost Subcutis- und Hautnaht. In guter Stellung wird ein gepolsterter Gipsverband angelegt. (Von den Zehen bis zur Mitte des Oberschenkels bei gebeugten Knien, Winkel 130 Grad).

3. 10 cm langer Schnitt an der Vorderfläche des rechten Unterschenkels. Im mittleren Drittel Abschieben des Periostes. Mit der Kreissäge wird ein Knochenspan (8—2—1 cm) herausgenommen und in das andere Bein verpflanzt. Subcutis-Hautnaht und Verband.

19. 7. 35:
Die Stellung der Bruchstücke hat sich seit der Aufnahme vom Tag der Operation nicht mehr geändert. Der eingepflanzte Knochenspan ist an einigen Stellen von zarten Kallusschleiern überbrückt. Ob eine sichere knöcherne Verbindung besteht ist aus den Röntgenbildern nicht mit völliger Sicherheit abzulesen. Die Trümmerfraktur an der Fibula zeigt nur im unteren Bereich knöcherne Verbindung.

19. 7. 35:
Entfernung des Gipsverbandes. Bruch ist fest. Anlegen eines ungepolsterten Gipsverbandes bis zur Tuberositas Tibiae.

23. 8. 35:
Anlegen einer Gipshülse (Knöchel bis Tub. Tib.). Gang mit Stöcken möglich. Er wird entlassen und nach 4 Wochen wieder bestellt.

Wiederaufnahme 18. 9. 35:
In den letzten Tagen Schmerzen am linken Unterschenkel. Entfernung der Gipshülse. Zwei Furunkel. Bettruhe. Hautpflege.

1. 10. 35:
Haut in Ordnung. Bruch ist fest. Die Haut darüber noch druckempfindlich. Anlegen eines Zinkleimverbandes. Plattfußeinlagen.

3. 10. 35:
Mit Zinkleimverband und zwei Stöcken ganz guter Gang. Auf 4 Wochen nach Hause entlassen. Pseudarthrose röntgenologisch und klinisch fest. Da noch Schmerzen noch einmal Gehgips.

Röntgenaufnahme vom 13. 11. 35:
An einzelnen Stellen ist Kallus zwischen dem eingepflanzten Span und dem Bruchende nachzuweisen. Der Kallus besitzt bereits Struktur. Die Bruchstücke der Fibula sind nicht miteinander vereinigt.

14. 11. 35:
Die Beschwerden haben sich gebessert, doch soll Patient nochmal für 4 Wochen mit einem Gehgips nach Hause entlassen werden.

2. 1. 36:
Klinisch ist die Fraktur gut fest. Im Bereich der Narbe über der Frakturstelle werden beim Betasten Druckschmerzen angegeben. Dagegen Novocaineinspritzung, worauf die Schmerzen zurückgehen. Mit einer Lederhülse für den Unterschenkel kann der Patient das Bein gut belasten und äußert keine Beschwerden mehr.

Röntgenaufnahme vom 7. 1. 36:
Gegenüber der Aufnahme vom 13. 11. hat die Knochenneubildung in der Gegend der alten Tibiafraktur beträchtliche Fortschritte gemacht. Die damals vorhandenen Spaltbildungen sind aber auch heute noch vorhanden. Sie sind kleiner geworden. Der Knochenspan ist fest verheilt.

Epikrise.

Die geschlossene Fraktur beider linker Unterschenkelknochen ist bei der üblichen konservativen Behandlung im Krankenhaus nach 7 Monaten pseudarthrotisch verheilt.

In der Klinik wird neben Osteotomie der Fibula ein Knochenspan aus der rechten Tibia überpflanzt.

Nach 8 Wochen ist der Bruch bei glattem Heilverlauf fest.

Fall II.

J. D., 29 J., Konditor.

Am 23. 6. 36 stieß J. mit seinem Motorrad mit einem Lastkraftwagen zusammen und brach sich dabei den rechten Oberarm in der Mitte, den rechten Oberschenkel in der Mitte, und beide Unterschenkelknochen rechts. Sofort Einlieferung in die Klinik.

Röntgenaufnahme vom 23. 6. 36:

Der rechte Femur ist ungefähr in der Mitte unter reichlicher Splitterung gebrochen. Das distale Bruchstück ist unter Verkürzung um ganze Schaftbreite nach lateral verschoben und bildet mit dem proximalen einen nach vorn offenen Winkel von rund 160 Grad und einen nach medial offenen Winkel von etwa 175 Grad.

Rechts sind auch beide Unterschenkelknochen drei Querfinger breit über dem Fußgelenkspalt unter geringer Splitterung annähernd quer gebrochen, unter Verkürzung sind die distalen Bruchstücke um etwa ¾ Schaftbreite nach lateral und vorn abgewichen und stehen leicht recurviert. Außerdem besteht eine Fraktur am inneren Knöchel der rechten Tibia. Das distale Bruchstück ist nach distal und medial abgekantet. Die Fußgelenkgabel ist erhalten geblieben. Der rechte Humerus ist ungefähr in der Mitte annähernd quer gebrochen. Das distale Bruchstück ist unter Verkürzung um ganze Schaftbreite nach außen und hinten abgewichen. Es bildet mit dem proximalen einen nach medial offenen Winkel von 150 Grad und einen nach hinten offenen Winkel von ebenfalls 150 Grad.

Verlauf:

23. 6. 36:

Wundexcision (Die Ober- und Unterschenkelfraktur ist offen). Am Oberarm und Oberschenkel Drahtextension, am Unterschenkel Verschraubung (Heck) und Schienenverband.

29. 6. 36:

Die starke Pulserhöhung ist auf Cardiaca und Kreislaufmittel zurückgegangen. Patient klagt über starke Schmerzen im rechten Fußgelenk. Dort Bluterguß. Keine Fraktur ins Gelenk auf dem Röntgenbild.

Röntgenaufnahme vom 4. 7. 36:

Die Bruchstücke der Tibia stehen gut aufeinander und werden durch eine Lane'sche Platte gehalten.

Die Bruchstückstellung am rechten Humerus hat sich insofern etwas geändert, als die Bruchstücke einander etwas näher gerückt sind, und einen nach hinten offenen Winkel von annähernd 170 Grad bilden.

Die nun folgenden Aufnahmen zeigen nichts besonderes. Doch läßt die Kallusbildung an allen Frakturstellen sehr zu wünschen übrig.

3. 9. 36:

Die Drahtextension am Oberarm wird entfernt. Der Bruch ist noch nicht genügend fest. Deshalb wird am 10. 9. 36 ein Heftpflasterstreckverband am Oberarm angelegt.

Zur Anregung der Kallusbildung wird Cebion und Calcipot gegeben. Mehrmals Umspritzung mit Eigenblut. Im Oktober mehrmals Gaben von Thyroxin.

18. 11. 36:

Entfernung des Streckverbandes am Oberarm. Anlegen einer Gipshülse für 6 Wochen, da die Fraktur noch federt. Das ganze rechte Bein und die Hüfte werden eingegipst, nachdem die handflächengroße Wunde an der Innenseite des rechten Unterschenkels gut verheilt ist.

Röntgenaufnahme vom 19. 12. 36:

Der Bruchspalt hat sich seit dem 19. 11. um die Hälfte verschmälert und klafft nur noch um eine Querfingerbreite. Im seitlichen Strahlengang ist die Bruchstückstellung unverändert, in der a. p. Aufnahme steht das distale Bruchstück nur noch um höchstens Corticalisbreite nach medial dislociert. Die Bruchstücke stehen beinahe achsengerecht. Eine Zunahme der Kallusbildung ist nicht festzustellen. Die Stellung der Bruchstücke des rechten Unterschenkels ist unverändert gut. Auch hier ist keinerlei Zunahme der Kallusbildung festzustellen. Erhebliche, zeitweise glasklare Atrophie der distalen Bruchstücke.

5. 1. 37:

Der Gipsverband am rechten Bein wird wieder entfernt und eine Drahtextension angelegt, weil sich beide Bruchstücke des Oberschenkels verschoben haben.

Röntgenaufnahme vom 8. 1. 37:

Die Verkürzung des rechten Oberschenkels ist nunmehr bis auf etwa Querfingerbreite ausgeglichen. Die Dislokation des distalen Stückes ist geringer geworden und beträgt nur mehr halbe Schaftbreite. Keine nennenswerte Besserung der Heilungstendenz.

Röntgenaufnahme vom 3. 2. 37:

Der von den beiden Bruchstücken des rechten Oberarms gebildete Winkel hat nach dorsal und medial etwas zugenommen. Soweit bei der etwas veränderten Projektion zu beurteilen, ist die Stellung der Bruchstücke gegeneinander unverändert. Die überbrückenden Kallusspangen haben an Dichtigkeit und Strukturzeichnung seit der letzten Aufnahme vom 14. 11. 36 erheblich zugenommen.

8. 2. 37:

Die Gipshülse wird am Oberarm abgenommen. Wärme und Massage. Der Bruch ist klinisch fest.

4. 3. 37:

Patient erhält täglich 2 ccm Fruktamin.

8. 4. 37:

Zur Förderung der Kallusbildung täglich 2 Tabletten Cebion. Der rechte Oberarm ist gut beweglich. Auch der Unterschenkel rechts ist fest und die Wunde gut verheilt. Die Wunde am Oberschenkel ist noch etwa in einer Länge von 6—7 cm offen. Es bildet sich immer noch etwas dünneres Sekret. Darum wird am 1. 6. 37 eine Narbenexcision am rechten Oberschenkel gemacht und zugleich die Lane'sche Platte am rechten Unterschenkel entfernt. Nach beiden Operationen glatter Heilverlauf. Die Oberschenkelfraktur ist immer noch nicht fest.

23/6. 37:

Zwecks besserer Kallusbildung wird ein Versuch mit Elytirantabletten gemacht. Der Oberschenkelbruch hat sich nicht weiter gefestigt.

3. 7. 37:

Oberschenkeloperation in Lumbalanästhesie (Kappis). Nach Freilegung der Bruchstelle findet sich eine Interposition von Binde- und Muskelgewebe zwischen den beiden Bruchstücken. Die Bruchstücke werden angefrischt, verschraubt und ein 12 cm langer Knochenspan aus der linken Tibia eingepflanzt.

Wegen starker Pulssteigerung mit kleinwerdendem Puls (Kollaps) Bluttransfusion von 600 ccm und Sympatholgaben, worauf Puls besser wird.

8. 7. 37:

Leichte Temperatursteigerung. Der Gips wird am Oberschenkel im Operationsgebiet weit ausgeschnitten. Genähte Wunde sieht gut aus, kein stärkerer Druckschmerz.

15. 7. 37:

Temperatur normal. Am oberen Wundrand stößt sich eine Fascien-nekrose ab, Fäden werden entfernt, Einlegen eines Saugdrains.

21. 7. 37:

Absaugung geringer Mengen Sekrets. Operationswunde über der linken Tibia ist gut verheilt.

Röntgenaufnahme vom 2. 10. 37:

Die Fragmente des rechten Oberschenkels, sowie der eingepflanzte Tibiaspan haben die Stellung vom 1. 9. beibehalten. An der vorderen Seite des Oberschenkels hat sich nunmehr eine Kallusbrücke gebildet, welche die Teilstücke knöchern zu verbinden scheint.

Röntgenaufnahme vom 22. 11. 37:

Bruchstellung unverändert, Kallus ist ziemlich reichlich vorhanden, die Bruchstücke dürften knöchern vereinigt sein.

Epikrise.

Neben einer geschlossenen Oberarmfraktur rechts hatte der Kranke eine offene Oberschenkelfraktur rechts und einen ebenfalls offenen Bruch beider Unterschenkelknochen.

Die Tibiafraktur wird primär verschraubt, offen gelassen, mit Salben behandelt. In 8 Wochen glatte Heilung.

Am Oberarm führt Drahtextension, später Heftpflasterstreckverband und, da nach 5 Monaten der Bruch immer noch federt, eine für 6 Wochen angelegte Gipshülse, zum Erfolg. Es handelte sich also um eine deutlich verzögerte Konsolidation.

Der Oberschenkelbruch dagegen wird mit Drahtextension, Beckenbeingips und nach Abnahme desselben nochmals Drahtextension, nicht fest und ist nach einem Jahre pseudarthrotisch. Daher wird eine Spanplastik gemacht und dazu der Femur mit einer Lane'schen Platte verschraubt. Jetzt wurde auch dieser Bruch fest.

Fall III.

R. A., 52 J., Kraftwagenführer.

Am 8. 9. 36 stürzte R. vom Motorrad. Er konnte nicht mehr aufstehen, merkte, daß sein Bein gebrochen sei und wurde sofort in die Klinik transportiert.

Befund:

52jähriger Mann von etwas blasser Gesichtsfarbe in normalem Ernährungs- und Kräftezustand. Sonst o. B.

Lokal:

Der rechte Unterschenkel steht nach einwärts rotiert und wird krampfhaft ruhig gehalten. Mehrfach gebrochen.

Röntgenaufnahme von 8. 9. 35:

Die oberen $^2/_3$ der rechten Tibia sind in mehrere größere Knochenstücke zersplittert. Im oberen Drittel ist die Splitterung vor allem längsgerichtet.

Der laterale Kondylus ist abfrakturiert und nach lateral unter geringfügiger Kantung verschoben. Im mittleren Drittel besteht eine Schrägfraktur in V-Form unter Aussplitterung eines dreieckigen medial gelegenen Knochenstükkes. Am weitesten distal besteht ein Schrägbruch, wobei das distale Bruchstück um halbe Schaftbreite nach hinten abgerutscht ist. Die Fibula ist vier Querfinger breit unterhalb des Köpfchens unter mehrfacher Splitterung schräg fraktuiert. Auf der seitlichen Aufnahme des rechten Fußgelenkes ist eine Verletzung des Knochens nicht erkennbar. Die rechte Patella ist verdickt und hat allseits sehr unregelmäßige Konturen, die durch Verdickung der Corticalis hervorgerufen sind. (Genähter Kniescheibenbruch aus dem Jahre 1918). Um sie herum läuft eine Drahtnaht. Geringfügige Randwülste und Unregelmäßigkeiten der Gelenkflächen bestehen auch an Tibia und Femur. Alte Patellarfraktur. Arthrosis deformans.

Da es sich um eine mehrfache, z. Teil gesplitterte Fraktur handelt, wird von einer Verschraubung abgesehen. Es wird primäre Drahtextension angelegt.

Röntgenaufnahme vom 11. 9. 35:

Die Kontrollaufnahme vom rechten Unterschenkel zeigt die Frakturtrümmer in nahezu achsengerechter Stellung. Das mittlere Fragment ist um Corticalisbreite nach vorn und medial verschoben. Das distale Fragment zeigt gegen das proximale nur eine Verschiebung um Corticalisbreite nach außen. Das distale Fibulafragment zeigt eine Dislokation um Corticalisbreite nach innen und hinten.

21. 9. 35:

Anlegen einer Gipshülse bei Belassen der Drahtextension.

Röntgenaufnahme vom 24. 9. 35:

Die Stellung der Bruchstücke hat sich noch ein wenig gebessert, sie stehen aber leicht auseinander gezogen.

18. 10. 35:

Heute wird die Drahtextension entfernt und das Bein eingegipst. Dabei zeigt sich, daß die obere Bruchstelle schon fast fest ist.

Röntgenaufnahme vom 21. 10. 35:

Die Kontrollaufnahme des rechten Unterschenkels läßt erkennen, daß das mittlere Tibiafragment etwas weiter nach medial gerückt ist und jetzt um gut Corticalisbreite nach medial verschoben steht. Zugleich ist das mittlere Fragment etwas weit vorgebuchtet.

24. 10. 35:

Anlegen eines Gehbügels entsprechend der Achse des Oberschenkels.

28. 10. 35:

Das distale Tibiafragment ist noch etwas nach medial gerückt und steht infolgedessen besser als auf der Aufnahme vom 21. 10. An einzelnen Stellen ist Kallus erkennbar. Er fehlt aber im Bereich des unteren Schienbeinbruches.

26. 11. 35:

Gipswechsel. Wieder bis zum Oberschenkel. Unterer Bruch ist noch lose.

20. 12. 35:

Unterer Bruch wird nicht fest. Deshalb

21. 12. 35:

Operation in Lumbalanästhesie (Bahls).

Durchtrennung der Fibula. Reposition und Gips bis zum Oberschenkel.

19. 1. 36:

Gipsabnahme. Obwohl röntgenologisch Kallus vorhanden immer noch eindeutige Pseudarthrose.

Röntgenaufnahme vom 20. 1. 36:

Die Stellung der Bruchstücke hat sich nicht mehr geändert. Kallus von mäßigem Ausmaß und unregelmäßiger Struktur ist an allen Bruchstellen vor-

handen. Auch nach Anlegen des Gipsverbandes ist die Stellung des Bruches die gleiche wie zuvor.

21. 1. 36:

Neuer Gips.

Röntgenaufnahme vom 5. 2. 36:

Die Stellung der Bruchstücke hat sich seit dem 20. 1. nicht mehr geändert. Die Knochenneubildung hat seitdem keine beachtlichen Fortschritte gemacht.

7. 2. 36:

Operation in Lumbalanästhesie (Kappis).

Aus der Tibia des gesunden Beines wird unter Wegnahme des geringen Kallus ein Span in die Bruchstelle eingepflanzt. Gips bis zum Oberschenkel.

10. 3. 36:

Gipswechsel, Röntgenbild zeigt gute Stellung der Bruchstücke, Kallus ist in geringfügigem Umfang verkalkt. Die Operationswunde zeigt auch schlechte Heilungstendenz.

7. 4. 36:

Gipswechsel.

Röntgenbild: Die distalen Bruchstücke des rechten Unterschenkels sind um annähernd Schaftbreite nach lateral abgewichen. Sie stehen auch leicht antecurviert. Die Stellung der übrigen Bruchstücke hat sich nicht wesentlich geändert. Kallus ist in geringfügigem Maße verkalkt. Der eingefügte Knochenspan ist mit dem oberen Bruchstück offenbar vereinigt. Das untere Bruchstück berührt er nur mit seiner unteren Spitze.

19. 5. 36:

Erneuter Gipswechsel.

Röntgenaufnahme:

Seit dem 7. 4. 36 hat sich der eingepflanzte Knochenspan mitsamt dem oberen Bruchstück dem unteren Bruchstück etwas genähert. Der Kallus ist inzwischen nicht umfangreicher geworden.

23. 6. 36:

Gipswechsel.

Röntgenaufnahme:

Die Stellung der Bruchstücke hat sich nicht mehr verändert, Kallus ist nur wenig vorhanden. Der Spalt, den der Knochenspan mit dem oberen Bruchstück bildete, ist auf der Längsaufnahme schmaler geworden, auf der seitlichen Aufnahme tritt er aber deutlich hervor. Hier sind Abbauvorgänge sowohl am Knochenspan als auch am Knochen nachweisbar.

10. 7. 36:

Gipswechsel.

7. 8. 36:

Der Bruch federt noch etwas, Gehgips.

Röntgenaufnahme:

Die Bruchstückstellung ist die gleiche, wie auf der Aufnahme vom 23. 6. 36. Der Kallus hat an Dichtigkeit und Struktur wesentlich zugenommen, eine sichere Beurteilung ist wegen der Dicke der Gipsschale nicht möglich. Am 12. 8. 36 Entlassung. Der Patient wird auf 4 Wochen in die Poliklinik wieder bestellt.

14. 9. 36:

Neuer gefensterter Gehgips. Desitinsalbenverband.

15. 10. 36:

Neuer Gips. Mehrmals Horosteon gespritzt. Im Röntgenbild ist die Bruchstellung unverändert. Heute mehr Beweglichkeit vorhanden.

Röntgenaufnahme vom 17. 11. 36:

Der Knochenspan ist größtenteils abgebaut. Ob knöcherne Vereinigung zwischen den mittleren und unteren Bruchstücken der rechten Tibia einge-

treten ist, ist fraglich. Die oberen Bruchstücke und diejenigen des Wadenbeines sind knöchern vereinigt.

Röntgenaufnahme vom 14. 1. 37:

Alte Trümmerfraktur des rechten Unterschenkels. Die Bruchstücke der Tibia stehen etwas nach medial durchgebogen, sie sind teilweise bis zu halber Schaftbreite gegeneinander und zwar hauptsächlich lat. und nach hinten dislociert. Die Bruchspalten sind durch kleinere Knochenstückchen und mäßig dichten, noch sehr dünn strukturiertem Kallus ausgefüllt. Der oberste Frakturspalt erscheint fest, doch ist die Belastungsfähigkeit der weiter distal gelegenen Fraktur noch sehr fraglich. Gegenüber den Aufnahmen vom 17. 11. 36 ist jedoch eine erhebliche Zunahme sowohl der Kallusbildung, als auch des gesamten Kalkgehaltes feststellbar. Es besteht jedoch immer noch eine ziemliche Atrophie des distalen Bruchstückes.

Gehgips gefenstert.

28. 1. 37:

Nachschau. Gehgips schmerzt.

Wiederaufnahme:

7. 4. 37.

Trotz sehr langen Tragens von Gipsverbänden spürt Patient in der Bruchstelle noch starke Schmerzen. Daher erfolgt Wiederaufnahme zur Operation.

Lokalbefund:

Im unteren Drittel des rechten Unterschenkels eine eingezogene reizlose Narbe nach Spaneinpflanzung. Daselbst starke Druckschmerzhaftigkeit. Der Bruch federt.

9. 4. 37:

Operation in Lumbalanästhesie (Kappis).

Hautschnitt parallel der alten Narbe. Nach Freilegung der Bruchstelle zeigt sich, daß der eingepflanzte Span in seinem unteren Ende nicht fest eingekeilt ist. Ein kleiner Sequester wird entfernt und die benachbarten Teile bis ins Gesunde freigelegt. Bruchstellung gut. Lebertran. Situationsnähte, Gipsverband mit Fenster.

15. 4. 37:

Anlegen eines Dauersalbenverbandes.

13. 5. 37:

Die Wunde ist gut geheilt. Anlegen eines Gehgipses, mit dem Patient am 16. 5. 37 nach Hause entlassen wird. Er soll in 4 Wochen zur poliklinischen Beratung kommen.

Wiederaufnahme am 21. 6. 37.

Röntgenaufnahme vom 22. 6. 37:

Die Bruchstellung hat sich seit dem 15. 7. 37 nicht erkennbar verändert. Die Neubildung von Knochen hat aber weiterhin noch geringe Fortschritte gemacht. Die untere Fraktur des Schienbeines erscheint aber noch nicht voll belastungsfähig.

23. 6. 37:

Patient erhält einen neuen Gehgips womit er wieder nach Hause entlassen wird. Er klagt über keinerlei Beschwerden.

10. 11. 37:

Verbandwechsel, Beratung. Wunde sieht gut aus. Pudern der Haut.

30. 11. 37:

Status idem. Salben und Puderverband.

Epikrise.

In diesem Falle handelte es sich um eine dreifache Splitterfraktur des rechten Unterschenkels und zwar ist die Tibia im oberen und unteren Drittel und die Fibula vier Querfinger breit unterhalb des Köpfchens unter mehrfacher Splitterung frakturiert.

Es wurde zunächst eine Drahtextension angelegt. Diese wurde nach sechs Wochen entfernt und das Bein eingegipst. Der untere Bruch der Tibia wurde dabei nicht fest, deshalb Operation: Durchtrennung der Fibula, Reposition, Gips bis zum Oberschenkel. Da dies und auch die angewandten konservativen Mittel den Bruch nicht zur knöchernen Konsolidation bringen, wird nach 6 Monaten ein Tibiaspan vom gesunden Bein in die Bruchstelle verpflanzt. Trotzdem der Span im distalen Fragment nicht fest verkeilt bleibt, und ein kleiner Spansequester entfernt werden muß, wird der Bruch nun knöchern langsam fest. Zur Zeit kann R. mit einem leicht fixierenden Verband ganz gut belasten.

Zusammenfassung:

Bei Würdigung dieser verhältnismäßig wenigen in drei Jahren angefallenen Fälle, von denen der erste auswärts entstanden ist, ist zusammenfassend folgendes zu sagen:

1. Das Wichtigste ist die Prophylaxe.
   Die Würzburger Klinik steht auf dem Standpunkt, daß wir in der rechtzeitigen Osteosynthese ein Vorbeugungsmittel gegen die Pseudarthrose haben.
2. Bei strenger Indikationsstellung und absoluter Beherrschung der Technik lassen sich sowohl mit der Spanplastik allein, wie in Verbindung mit der Lane'schen Verschraubung am selben Knochen, selbst in trostlosen Fällen, gute Erfolge erzielen.
3. Kein Dogma, sondern so verfahren, wie es dem Einzelfall angepaßt und dem Können des Chirurgen entsprechend ist.
4. Die Heildauer ist bei komplikationslosem Verlauf nach der Operation immer länger als bei der gewöhnlichen Fraktur.
5. Fehler in der Asepsis bzw. Wiederaufflackern einer ruhenden Infektion, machen einen Erfolg, wenigstens bei der Spanplastik, nicht unbedingt, wenn auch meist zunichte.
6. Die Durchtrennung des Sperrknochens ist immer erforderlich.
7. Die Rehn'sche Ansicht, daß das untere Drittel des Unterschenkels wegen des mangelnden Muskelschlauches zu Pseudarthrosen „praedisponiert" sei, ließe sich auf zwei der drei Fälle anwenden.

Schrifttum.

Anschütz: Über die Behandlung osteomyel. und traum. Tibiadefekte u. Pseudarthrose (= Ps.) mit Fibulaimplantation. D. Zt. d. Chir. 1925, 1.

Bastos, A. Manuel: Behandlung der Ps., bes. des Oberarms. Res. Chir. Buenos Aires 15, 1936.

Beck: Zur Behandlung der verzögerten Konsolidation bei Unterschenkelbrüchen. Zb. f. Chir. 1929 S. 2690.

Bier A.: Über Knochenregeneration, über Ps. u. über Knochentransplantate. Arch. f. kl. Chir. Bd. 127, S. 1, 1923.

Brandt G.: Verzögerte Knochenbruchheilung und Ps.-bildung. Thieme, Leipzig 1937.

Chlumsky V.: Ein Vorschlag zur oper. Behandlung der Ps. und renitenten Knochenbrüche. Zbl. f. Chir. 1928.

Daniels A.: Beitrag zur Behandlung der Ps. Chirurg 8 (1936).

— Ps.-heilung durch Infekt. Zbl. f. Chir. 1936.

Garè, Borchard, Stich: Lehrbuch der Chirurgie 8. Aufl.

Henderson, Melvin S.: The massive bone graft in ununited fractures. J. amer. med. Assoc. 107.

Kappis M.: Allgemeine u. spezielle chirurgische Diagnostik. Urban u. Schwarzenberg 1937.

Kirschner Nordmann: Die Chirurgie. 1930.

Kleinschmidt: Ps. und ihre Behandlung. Chirurg 8 (1936).

König Fritz: Über Verhütung örtlich bedingter Ps. Arch. f. kl. Chir. Band 162, 1930.

König Fritz u. Wirths Ed.: Knochenbruchbehandlung u. Ps. in deutschsprachigen Ländern u. ihre unfallmed. Bedeutung. Arch. f. Orth. u. Unfallchir. 37. Bd. 3. H.

König Fritz: Über das Matti'sche Verfahren der Spongiosaeinpflanzung bei Knochenbrüchen u. Ps. M. M. W. 1935.

Lexer E.: Über die Entstehung von Ps. nach Frakt. u. nach Knochentransplantationen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 175.

— Die gesamte Wiederherstellungschirurgie, Leipzig 1931.

— Ps., ihre Entstehung u. Behandlung. Zbl. f. Chir. 1935.

— Lehrbuch der Allgemeinen Chirurgie, 20. Aufl.

— Operation bei veralteten mehrfach oper. Ps. Zbl. f. Chir. 1936.

Lexer E. W.: Fehler der Frakturbehandlung u. ihre Beziehung zur Ps. Chir. Kongr. 1937.

Linberg: Zur Behandlung der Ps. Arch. f. Orth. u. Unfallchir. 1928.

Lorenz A.: Konservatismus bei verzögerter Kallusbildung mit Ps. Zbl. f. Chir. 1935, S. 2662.

Magnus G.: Wesen und Behandlung der Ps. Chir. Kongr. 1937.

Martin B.: Die Behandlung der Ps. Med. Welt 1937. 420—23.

Matti H.: Technik u. Resultate meiner Ps.-operationen. Zbl. f. Chir. 1936.

Nowotelnow S. A.: Belebung der regenerat. Tätigkeit eines 25 Jahre alten Ps.-transplantates. Arch. f. orth. Chir. 1936.

Odermatt W.: Ps.-bildung im transplant. Knochenspan. Schweizer med. Wochenschrift 1924. S. 56.

Phab B.: Die Erfahrungen des Grazer Unfallkrankenhauses in der Entstehung und Behandlung von Ps. aus den Jahren 1926—1935. Chir. Kongr. 1937.

v. Redwitz: Der derzeitige Stand der Ps.-frage. Langenbecks Arch. f. klinik. Chir. 1935 S. 649.
Reichel: Zur Behandlung schwerer Formen von Ps. Chir. Kongreß 1903 S. 239.
Rein R.: Erfahrungen bei der Behandlung von Ps. nach Beck. Königsberger Diss. 1936.
Schwanke W.: Entstehung eines unechten Gelenkes. Bruns Beitr. zur klinik. Chir. 165, 1.
v. Seemen: Behandlung von Ps. Zbl. f. Chir. 1936. 2329.
Sinn H.-D.: Über die Bedeutung der mechanischen Ursachen bei Ps. Zbl. f. Chir. 1937 S. 1054.
Sonntag E.: Grundriß der gesamten Chirurgie. Berlin 1937.
Turner H.: Some thoughts on the probable causes of nonunion of fractures. J. Bone Surg. 18 (1936).
Wenner R.: Zur Therapie der Ps. unter besonderer Berücksichtigung der Resultate mit Umkehrplastik nach Brun. Zürich, Diss. 1936.
Wenzl O.: Kippspanplastik zur Behandlung von Ps. Chirurg 1937.
Willich C. Th.: Experimentelles über Knochenregeneration und Ps.-bildung. Arch. f. klin. Chir. 1924, S. 203 ff.
Wirths Ed.: Der heutige Stand der Ps. unter besonderer Berücksichtigung der operativen Behandlung der Knochenbrüche. Diss. Würzburg 1936.
Zielke H.: Eine neue Art der Knochenbolzung. Chirurg 8, 1936.

Lebenslauf

Ich, Johann Baptist Simon Höcherl, wurde am 17. März 1911 als viertes Kind des Volksschullehrers Johann Höcherl und seiner Ehefrau Katharina, geb. Markl, in Langenhettenbach/Ndby. geboren.

Zwei Jahre besuchte ich die dortige Volksschule und vier weitere die in Mettenhausen an der Vils. 1923 trat ich in die erste Klasse der Oberrealschule in Landshut ein und erwarb dort Ostern 1932 das Zeugnis der Reife.

Meine vorklinischen Studien, die ich am 9. August 1934 mit der ärztlichen Vorprüfung abschloß, machte ich an der Julius-Maximilians-Universität in Würzburg. Im Wintersemester 1934/35 war ich in München, im Sommersemester 1935 an der Universität Freiburg i. B. immatrikuliert. Die letzten vier Semester war ich wieder in Würzburg. Dazwischen habe ich teils als Pfleger teils als Famulus, im ganzen vierzehn Monate praktisch in verschiedenen Krankenhäusern, in Straubing, Landshut und Wuppertal-E., gearbeitet. Das medizinische Staatsexamen bestand ich am 6. November 1937.

Hiermit erkläre ich ehrenwörtlich, daß ich vorstehende Arbeit selbständig und nur unter Benutzung des angegebenen Schrifttums verfaßt habe.

An dieser Stelle danke ich Herrn Universitätsprofessor Dr. med. M. Kappis für die Übernahme des Referats und Herrn Oberarzt Dr. med. Bahls für die Überlassung des Themas.

Würzburg, im Dezember 1937.

Hans Höcherl.